

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2003-043261**

(43)Date of publication of application : **13.02.2003**

(51)Int.Cl.

G02B 5/30
G02F 1/1335

(21)Application number : **2001-233500**

(71)Applicant : **FUJI PHOTO FILM CO LTD**

(22)Date of filing : **01.08.2001**

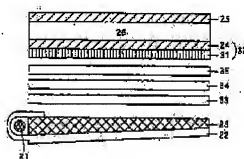
(72)Inventor : **NAGAI MICHIO**
ANDO TAKUMI

(54) LIGHT SCATTERING POLARIZING ELEMENT, POLARIZING PLATE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately adjust refractive indexes of an optically isotropic continuous phase and an optically anisotropic discontinuous phase.

SOLUTION: In the polarizing state, in which a light scattering polarizing element having a polarization selecting layer selectively transmitting specified polarized light and selectively scattering other polarized light and a light absorbing polarizing element having a polarization selecting layer selectively transmitting specified polarized light and selectively absorbing other polarized light are laminated, the polarization selecting layer of the light scattering polarizing element is composed of the optically isotropic continuous phase and the optically anisotropic discontinuous phase. A polymer matrix and a refractive index regulator are added to the optically isotropic continuous phase to control the difference between the refractive indexes of the optically isotropic continuous phase and the optically anisotropic discontinuous phase in the transmission axis direction to <0.01 even when a difference between the refractive indexes of the polymer matrix and the optically anisotropic discontinuous phase in the transmission axis direction is ≥ 0.01 .



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テラコード(参考)
G 0 2 B 5/30		G 0 2 B 5/30	2 H 0 4 9
G 0 2 F 1/1335	5 1 0	G 0 2 F 1/1335	5 1 0 2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2001-233500(P2001-233500)

(22) 出願日 平成13年8月1日(2001.8.1)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 永井 道夫

神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真
フイルム株式会社内

(72) 発明者 安藤 工

神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真
フイルム株式会社内

(74) 代理人 100074875

弁理士 柳川 泰男

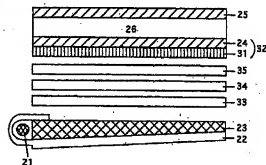
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光散乱型偏光素子、偏光板および液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 光学的等方性連続相の屈折率と光学的異方性不連続相の屈折率とを的確に調整する。

【解決手段】 透明支持体上に、所定の偏光を選択的に透過し、他の偏光を選択的に散乱する偏光選択層を有する光散乱型偏光素子と、所定の偏光を選択的に透過し、他の偏光を選択的に吸収する偏光選択層を有する光吸収型偏光素子とが積層されている偏光板において、光散乱型偏光素子の偏光選択層を、光学的等方性連続相と光学的異方性不連続相とから構成し、光学的等方性連続相にポリマーマトリックスと屈折率調整剤とを添加し、ポリマーマトリックスの屈折率と光学的異方性不連続相の透過軸方向の屈折率との差が0.01以上であっても、光学的等方性連続相の屈折率と光学的異方性不連続相の透過軸方向の屈折率との差を0.01未満にする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の偏光を選択的に透過し、他の偏光を選択的に散乱する偏光選択層を有する光散乱型偏光素子であって、偏光選択層が、光学的等方性連続相と光学的異方性不連続相とからなり、光学的等方性連続相がポリマーマトリックスと屈折率調整剤とを含み、ポリマーマトリックスの屈折率と光学的異方性不連続相の透過軸方向の屈折率との差が 0.01 以上であり、光学的等方性連続相の屈折率と光学的異方性不連続相の透過軸方向の屈折率との差が 0.01 未満であることを特徴とする光散乱型偏光素子。

【請求項 2】 光学的等方性連続相の屈折率と、光学的異方性不連続相の透射軸方向の屈折率との差が 0.05 以上である請求項 1 に記載の光散乱型偏光素子。

【請求項 3】 光学的異方性不連続相が、0.01 乃至 $10\ \mu\text{m}$ の平均径を有する請求項 1 に記載の光散乱型偏光素子。

【請求項 4】 ポリマーマトリックスが、ポリビニルアルコールまたは変性ポリビニルアルコールである請求項 1 に記載の光散乱型偏光素子。

【請求項 5】 屈折率調整剤が、微粒子またはポリマーである請求項 1 に記載の光散乱型偏光素子。

【請求項 6】 光学的異方性不連続相が、液晶性化合物を含む請求項 1 に記載の光散乱型偏光素子。

【請求項 7】 光学的異方性不連続相が、重合性基を有する液晶性化合物の重合生成物を含む請求項 6 に記載の光散乱型偏光素子。

【請求項 8】 透明支持体上に、所定の偏光を選択的に透過し、他の偏光を選択的に散乱する偏光選択層を有する光散乱型偏光素子と、所定の偏光を選択的に透過し、他の偏光を選択的に吸収する偏光選択層を有する光吸収型偏光素子とが積層されており、光散乱型偏光素子の偏光透過軸と光吸収型偏光素子の偏光透過軸とが実質的に平行となるように配置されている偏光板であって、光散乱型偏光素子の偏光選択層が、光学的等方性連続相と光学的異方性不連続相とからなり、光学的等方性連続相がポリマーマトリックスと屈折率調整剤とを含み、ポリマーマトリックスの屈折率と光学的異方性不連続相の透過軸方向の屈折率との差が 0.01 以上であり、光学的等方性連続相の屈折率と光学的異方性不連続相の透過軸方向の屈折率との差が 0.01 未満であることを特徴とする偏光板。

【請求項 9】 光吸収型偏光素子の偏光度が、99% 以上である請求項 8 に記載の偏光板。

【請求項 10】 透明支持体が、セルローストリアセテートフィルムからなる請求項 8 に記載の偏光板。

【請求項 11】 セルローストリアセテートフィルムが、ハロゲン化炭化水素を溶媒として実質的に使用せず製造されたフィルムである請求項 10 に記載の偏光板。

【請求項 12】 偏光板が、さらにディスコティック化合物からなる光学異方層を有し、光学異方層、光吸収型偏光素子、そして光散乱型偏光素子の順に積層されている請求項 8 に記載の偏光板。

【請求項 13】 バックライト、偏光板、液晶セル、そして偏光板が、この順に積層されている液晶表示装置であって、バックライト側の偏光板が、透明支持体上に、所定の偏光を選択的に透過し、他の偏光を選択的に散乱する偏光選択層を有する光散乱型偏光素子と、所定の偏光を選択的に透過し、他の偏光を選択的に吸収する偏光選択層を有する光吸収型偏光素子とが積層され、光散乱型偏光素子の偏光透過軸と光吸収型偏光素子の偏光透過軸とが実質的に平行となるように配置され、光散乱型偏光素子の偏光選択層が、光学的等方性連続相と光学的異方性不連続相とからなり、光学的等方性連続相がポリマーマトリックスと屈折率調整剤とを含み、ポリマーマトリックスの屈折率と光学的異方性不連続相の透過軸方向の屈折率との差が 0.01 以上であり、そして、光学的等方性連続相の屈折率と光学的異方性不連続相の透過軸方向の屈折率との差が 0.01 未満であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 14】 バックライト側の偏光板が、さらにディスコティック化合物からなる光学異方層を有し、光学異方層、光吸収型偏光素子、そして光散乱型偏光素子の順に積層されている請求項 13 に記載の液晶表示装置。

【請求項 15】 ディスコティック化合物からなる光学異方層が、光学異方性の透明支持体を有し、ディスコティック化合物の円盤面の法線の該透明支持体面への正射影の平均方向と該透明支持体の面内透射軸との角度が実質的に平行または実質的に垂直または実質的に 45° になり、さらに、該透明支持体の面内透射軸と光吸収型偏光素子の面内透射軸とが実質的に平行または実質的に垂直になるように、光学異方性層、透明支持体および光吸収型偏光素子が配置されている請求項 14 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、所定の偏光を選択的に透過し、他の偏光を選択的に散乱する偏光選択層を有する光散乱型偏光素子に関する。また、本発明は、光散乱型偏光素子と、所定の偏光を選択的に透過し、他の偏光を選択的に吸収する偏光選択層を有する光吸収型偏光素子とが積層されている偏光板にも関する。さらに本発明は、偏光板を用いて光の利用効率が改善された液晶表示装置にも関する。

【0002】

【従来の技術】 太陽光のような自然光やランプのような通常の人為的光源からの光は無偏光（ランダム偏光）であるが、偏光素子を用いることで偏光（直線偏光、円偏光、楕円偏光）成分を取り出すことができる。取り出し

た偏光は、様々な光学機器に利用できる。現在広く普及している液晶表示装置は、偏光の性質を利用して画像を表示する装置であるともえる。広義の偏光素子には、直線偏光素子、円偏光素子および楕円偏光素子が含まれる。ただし、通常の（狭義の）偏光素子は、直線偏光素子意味する。本明細書においても、特に規定しない「偏光素子」は、直線偏光素子意味する。直線偏光素子は、最も基本的な偏光素子である。

【0003】直線偏光素子としては、一般にポリビニルアルコール系フィルムからなる光吸収型偏光素子が用い 10
られている。ポリビニルアルコール系偏光素子は、ポリビニルアルコール系フィルムを延伸しヨウ素または二色性染料を吸着することにより製造する。偏光素子の透過軸（偏光軸）は、フィルムの延伸方向に垂直な方向に相当する。光吸収型偏光素子は、偏光軸と平行な偏光成分のみを透過して、それと直交方向の偏光成分を吸収する。従って、光の利用効率は、理論的に50%（実際にはさらに低い値）以下である。

【0004】偏光板の光吸収による損失を抑制する手法としては、透過型液晶表示装置において異方性散乱方 20
式による光源の光利用効率向上手段が知られており、輝度向上フィルムとして広く使用されている。異方性散乱型偏光素子は、高分子と液晶の複合体を延伸したフィルムが光学的に異方性の散乱体となる性質を利用したものであり（リキッドクリスタルズ、1993年、15巻、NO. 3、395～407頁に記載）、光吸収型偏光素子と同様に、偏光軸と平行な偏光成分のみを透過する。ただし、異方性散乱型偏光素子では、偏光軸と直交方向の偏光成分を吸収せずに前方もしくは後方に散乱し、偏光素子の光の利用効率を向上させる。また、WO97/ 30
32223号、WO97/32224号、WO97/32225号、WO97/32226号の各明細書および特開平9-274108号、同11-174231号の各公報には、正の固有複屈折性ポリマーと負の固有複屈折性ポリマーをブレンダー軸延伸することで異方性散乱体を作製する方法が提案されている。

【0005】特表平11-509014号公報において、光学の等方性連続相の屈折率と光学の異方性連続相の透過軸側の屈折率とが実質的に等しくすることが知られている。しかしながら、光散乱型偏光素子の光の利用 40
率を充分に向上させるには、この他に、光学の等方性連続相は無色透明であり、延伸しやすいことが必要であり、また光学の異方性連続相の透過軸側と遅相軸側の屈折率が大きいことが必要であるが、これらの要件を具備した材料の選択は極めて困難であった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の光散乱型偏光素子では、偏光素子の任意の偏光面を持つ偏光による拡散光を含む全光線透過率のうち、全光線透過率が最大となる偏光面での透過率 T_{max} が低く、光の利用効率を十分 50

に向上させることが困難だった。そこで光学の等方性連続相の屈折率と光学の異方性連続相の透過軸側の屈折率とが実質的に等しくする必要がある。光学の等方性連続相は無色透明であり、延伸しやすいことが要求されるが、一般的にそのような材料は少なく、異方性連続相の透過軸側の屈折率にあわせて光学の等方性連続相の選択は難しい。また光学の異方性連続相の透過軸側の屈折率の調整は困難であることから、光学の等方性連続相の屈折率と光学の異方性連続相の透過軸側の屈折率とが実質的に等しくするためには、光学の等方性連続相の屈折率の調整が不可欠となる。

【0007】本発明の目的は、光学の等方性連続相の屈折率と光学の異方性連続相の屈折率とを的確に調整することである。本発明の別の目的は、光の利用効率を充分に向上させることができる光散乱型偏光素子を提供することである。本発明のさらに別の目的は、光の利用効率が高い層型偏光板を提供することである。本発明のさらに別の目的は、明るい表示画像が得られる液晶表示装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、下記

(1)～(7)の光散乱型偏光素子、下記(8)～(12)の偏光板および下記(13)～(15)の液晶表示装置により達成された。

(1) 所定の偏光を選択的に透過し、他の偏光を選択的に散乱する偏光選択層を有する光散乱型偏光素子であって、偏光選択層が、光学の等方性連続相と光学の異方性連続相とからなり、光学の等方性連続相がポリマーマトリックスと屈折率調整剤とを含み、ポリマーマトリックスの屈折率と光学の異方性連続相の透過軸方向の屈折率との差が0.01以上であり、光学の等方性連続相の屈折率と光学の異方性連続相の透過軸方向の屈折率との差が0.01未満であることを特徴とする光散乱型偏光素子。

【0009】(2) 光学の等方性連続相の屈折率と、光学の異方性連続相の遅相軸方向の屈折率との差が0.05以上である請求項1に記載の光散乱型偏光素子。

(3) 光学の異方性連続相が、0.01乃至1.0 μm の平均径を有する請求項1に記載の光散乱型偏光素子。

(4) ポリマーマトリックスが、ポリビニルアルコールまたは変性ポリビニルアルコールである請求項1に記載の光散乱型偏光素子。

【0010】(5) 屈折率調整剤が、微粒子またはポリマーである請求項1に記載の光散乱型偏光素子。

(6) 光学の異方性連続相が、液晶性化合物を含む請求項1に記載の光散乱型偏光素子。

(7) 光学の異方性連続相が、重合性基を有する液晶性化合物の重合生成物を含む請求項6に記載の光散乱型偏光素子。

【0011】(8) 透明支持体上に、所定の偏光を選択

的に透過し、他の偏光を選択的に散乱する偏光選択層を有する光散乱型偏光素子と、所定の偏光を選択的に透過し、他の偏光を選択的に吸収する偏光選択層を有する光吸収型偏光素子とが積層されており、光散乱型偏光素子の偏光透過軸と光吸収型偏光素子の偏光透過軸とが実質的に平行となるように配置されている偏光板であって、光散乱型偏光素子の偏光選択層が、光学的等方性連続相と光学的異方性不連続相とからなり、光学的等方性連続相がポリマーマトリックスと屈折率調整剤とを含み、ポリマーマトリックスの屈折率と光学的異方性不連続相の透過軸方向の屈折率との差が0.01以上であり、光学的等方性連続相の屈折率と光学的異方性不連続相の透過軸方向の屈折率との差が0.01未満であることを特徴とする偏光板。

【0012】(9) 光吸収型偏光素子の偏光度が、99%以上である請求項8に記載の偏光板。

(10) 透明支持体が、セルローストリアセートフィルムからなる請求項8に記載の偏光板。

(11) セルローストリアセートフィルムが、ハロゲン化炭化水素を溶媒として実質的に使用せずに製造されたフィルムである請求項10に記載の偏光板。

(12) 偏光板が、さらにディスコティック化合物からなる光学異方層を有し、光学異方層、光吸収型偏光素子、そして光散乱型偏光素子の順に積層されている請求項8に記載の偏光板。

【0013】(13) バックライト、偏光板、液晶セル、そして偏光板が、この順に積層されている液晶表示装置であって、バックライト側の偏光板が、透明支持体上に、所定の偏光を選択的に透過し、他の偏光を選択的に散乱する偏光選択層を有する光散乱型偏光素子と、所定の偏光を選択的に透過し、他の偏光を選択的に吸収する偏光選択層を有する光吸収型偏光素子とが積層され、光散乱型偏光素子の偏光透過軸と光吸収型偏光素子の偏光透過軸とが実質的に平行となるように配置され、光散乱型偏光素子の偏光選択層が、光学的等方性連続相と光学的異方性不連続相とからなり、光学的等方性連続相がポリマーマトリックスと屈折率調整剤とを含み、ポリマーマトリックスの屈折率と光学的異方性不連続相の透過軸方向の屈折率との差が0.01以上であり、そして、光学的等方性連続相の屈折率と光学的異方性不連続相の透過軸方向の屈折率との差が0.01未満である偏光板であることを特徴とする液晶表示装置。

【0014】(14) バックライト側の偏光板が、さらにディスコティック化合物からなる光学異方層を有し、光学異方層、光吸収型偏光素子、そして光散乱型偏光素子の順に積層されている請求項13に記載の液晶表示装置。

(15) ディスコティック化合物からなる光学異方層が、光学異方性の透明支持体を有し、ディスコティック化合物の円盤面の法線の該透明支持体面への正射影の平

均方向と該透明支持体の面内遅相軸との角度が実質的に平行または実質的に垂直または実質的に45°になり、さらに、該透明支持体の面内遅相軸と光吸収型偏光素子の面内透過軸とが実質的に平行または実質的に垂直になるように、光学異方性層、透明支持体および光吸収型偏光素子が配置されている請求項14に記載の液晶表示装置。

【0015】なお、本明細書において、「実質的に垂直」、「実質的に平行」あるいは「実質的に45°」とは、厳密な角度よりも±5°未満の範囲内であることを意味する。この範囲は、±4°未満であることが好ましく、±3°未満であることがさらに好ましく、±2°未満であることが最も好ましい。また、本明細書において、「遅相軸(slow axis)」は屈折率が最大となる方向を、そして「透過軸(transmission axis)」は透過率が最大となる方向をそれぞれ意味する。

【0016】

【発明の実施の形態】(光学フィルムおよび液晶表示装置の構成) 図1は、光散乱型偏光素子の基本的な構成を示す断面模式図である。図1に示す光散乱型偏光素子では、透明支持体(11)上において、偏光選択層(12)が光学的等方性連続相(13)と光学的異方性不連続相(14)から構成されている。不連続相(14)は複屈折を有する光学異方性化合物からなる。不連続相の二つの屈折率(n_1 および n_2)は、用いる光学的異方性化合物の性質あるいは不連続相内における配向度により異なる。図1に示す光散乱型偏光素子が機能するためには、光学的異方性不連続相(14)の二つの屈折率(n_1 および n_2)の一方が、光学的等方性連続相の屈折率と実質的に等しい値、すなわち0.01未満となる必要がある。屈折率が実質的に等しくなる屈折率(n_1 または n_2)の方向が、偏光選択層の透過軸に相当する。

【0017】図2は、光吸収型偏光素子のみを用いた従来の液晶表示装置を示す断面模式図である。図2に示す液晶表示装置は、光源として最裏面にエッジライト方式のバックライト光源(21)を配置し、裏面より順に、バックライトの光を表面に出射させる反射板(22)および導光板(23)を有する。導光板を用いない直下型バックライト使用タイプの液晶表示装置もある。光源の上には、両側を2枚の光吸収型偏光素子(24、25)により挟持されてなる液晶セル(26)が配置されている。2枚の光吸収型偏光素子と液晶セルとの組み合わせにより、画像を表示する。光源(21)から出射された光は、下側の光吸収型偏光素子(24)によって、少なくとも50%吸収される。

【0018】図3は、光吸収型偏光素子と光散乱型偏光素子とを積層した偏光板を用いた液晶表示装置を示す断面模式図である。図3に示す液晶表示装置では、光源(21)から出射され、反射板(22)および導光板

(23)を経由した光は散乱シート(33)により面内で輝度が均一化され、光を所定方向に集光する機能を有する集光性フィルム(34)により、ユーザが見ることの無い極端に斜め方向の光を正面付近に集光させて輝度を向上させる。集光性フィルム(34)では逆にユーザが見る可能性のある正面よりやや斜め方向の光を減少させるが、光吸収型偏光素子(24)と光散乱型偏光素子(31)とを積層した偏光板(32)によって適度に拡散される。光散乱型偏光素子(31)によって、下側の光吸収型偏光素子(24)の透過軸と同じ方向の偏光は選択的に透過し、透過軸と直交する偏光の一部は前方散乱による偏光解消によって偏光面が透過軸方向に揃えられることにより利用効率が向上する。また、透過軸と直交する偏光の一部は、後方散乱によって光源(21)側へ戻り、導光板(23)により偏光解消されて反射板(22)で反射され、再び光散乱型偏光素子(31)に戻って再活用されることによっても、利用効率が向上する。以上の結果、自然な輝度の視野角分布が得られることになる。

【0019】図4は、光吸収型偏光素子と光散乱型偏光素子とを積層した偏光板を用いた別の液晶表示装置を示す断面模式図である。図4に示す液晶表示装置では、光源(21)から出射され、反射板(22)および導光板(23)を経由した光は散乱シート(33)により面内で輝度が均一化され、光を所定方向に集光する機能を有する集光性フィルム(34)および集光性フィルム(35)により、ユーザが見ることの無い極端に斜め方向の光を正面付近に集光させて輝度をさらに向上させる。図3では集光性フィルム(34)は一枚のみ用いられているので液晶表示装置の上下方向もしくは左右方向のみの集光を行っているが、図4ではさらに集光性フィルム(35)を用いているため、上下方向および左右方向の集光を行いさらに輝度を向上させる。光吸収型偏光素子(24)と光散乱型偏光素子(31)とを積層した偏光板(32)は、さらに図3に示す液晶表示装置と同様の原理で輝度を向上させる。

【0020】(透明支持体) 偏光板は、少なくとも一枚の透明支持体を有することが好ましい。一枚の透明支持体を光散乱型偏光素子と光吸収型偏光素子とで共有することもできる。また、光散乱型偏光素子と光吸収型偏光素子とが、それぞれ透明支持体を有することもできる。また、光散乱型偏光素子または光吸収型偏光素子の偏光選択層の両面を、二枚の透明支持体で保護してもよい。透明支持体が「透明」であるとは、光線透過率が80%以上であることを意味する。また、透明支持体は、正面から見たときに光学的等方性を有することが好ましい。従って、透明支持体は小さい固有複屈折を有する材料から形成することが好ましい。ただし、固有複屈折の大きい素材(例、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリアリレート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン)であ

っても、フィルム製造(例えば、溶液流延や溶融押出し)条件、あるいは縦、横方向の延伸条件を適宜調節することによって、光学的等方性のフィルムを得ることができる。

【0021】透明支持体としては、ガラス板またはポリマーフィルムを用いることができる。ポリマーフィルムが好ましい。フィルムを形成するポリマーの例には、ポリオレフィン(例、ポリエチレン)、ノルボルネン樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンフタレート、ポリプロピレン、ポリカーボネート、ポリスチレン(例、シンジオタクチックポリスチレン)、ポリアリレート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリ塩化ビニル、ポリビニルアルコール、セルロースエステル(例、セルロースアセテート)が含まれる。二種類以上のポリマーを混合したフィルムを用いてもよい。市販のポリマー(例、ゼオネックス、日本ゼオン(株)製; ARTON、JSR(株)製; ハジタック、富士真実フィルム(株)製)を使用することもできる。透明支持体は、偏光選択層(特に光吸収型偏光素子の偏光選択層)の保護機能を有することが好ましい。保護機能の観点では、セルロースアセテートフィルムが好ましい。セルロースアセテートの酢化度は、5.5乃至61.5%(セルロースアセテートまたはセルローストリアセテート)であることが好ましく、5.9乃至61%(セルローストリアセテート)であることがさらに好ましい。

【0022】セルローストリアセテートフィルムを透明支持体として使用する場合、セルローストリアセテートフィルムは、ハロゲン化炭化水素を溶媒として実質的に使用せずに製造されたフィルムであることが好ましい。従来のセルローストリアセテートフィルムは、一般にハロゲン化炭化水素(特に塩化メチレン)を溶媒として製造されていた。しかし、環境問題から、ハロゲン化炭化水素の使用は徐々に制限されている。一方、ハロゲン化炭化水素以外の有機溶媒では、セルローストリアセテートを溶解させることは困難であった。特開9-95538号、同9-95544号および同9-95557号の各公報には、冷却によってセルローストリアセテートを通常の有機溶媒(炭素原子数3乃至12のエステル、エーテル、ケトンまたはアルコール)に溶解する方法が開示されている。この方法を用いることで、ハロゲン化炭化水素を溶媒として実質的に使用せずに製造されたセルローストリアセテートフィルムを製造することができる。この「実質的に使用せずに」とは、溶媒中のハロゲン化炭化水素の量が、5質量%以下(好ましくは1質量%以下)であることを意味する。また、製造されたセルローストリアセテートフィルムから、ハロゲン化炭化水素が全く検出されないことが好ましい。

【0023】透明支持体の厚みは、1.0乃至500 μm が好ましく、4.0乃至200 μm がさらに好ましい。透明支持体に表面処理(例、化学処理、機械処理、コロナ

処理、グロー放電処理)を行ってもよい。化学処理としては、ケン化処理が代表的である。透明支持体と、偏光選択層のような隣接層とを密着させるため、透明支持体の下塗り層を設けることができる。セルローストリアセテートフィルムを透明支持体として用いる場合は、下塗り層を、ゼラチン、ポリ(メタ)アクリレート、ポリ(メタ)アクリル酸エステル、ポリ(メタ)アクリルアミド、ポリスチレン、ポリブタジエンあるいはこれらの共重合体から形成することができる。

【0024】(光学的等方性連続相)光散乱型偏光素子は、所定の偏光を選択的に透過し、他の偏光を選択的に反射または散乱する偏光選択層を有する。上記「所定の偏光」と「他の偏光」とは、一般に偏光面が互いに直交する。光散乱型偏光素子の偏光選択層は、光学的等方性連続相と光学的異方性不連続相とからなる。光学的等方性連続相は、偏光選択層の5乃至95質量%であることが好ましく、20乃至90質量%であることがさらに好ましく、50乃至80質量%であることが最も好ましい。光学的等方性連続相の「光学的等方性」とは、具体的に、光学的異方性が0.05未満であることを意味する(光学的異方性は、後述する光学的異方性不連続相について定義する)。また光学的等方性連続相は無色透明であることが望ましい。光学的等方性連続相には、光学的等方性連続相の屈折率と光学的異方性不連続相の透過軸方向の屈折率との差を0.01未満にするために屈折率調整剤を添加する。

【0025】屈折率調整剤は、无色透明であることが好ましい。屈折率調整剤としては、微粒子またはポリマーを用いることが好ましい。微粒子は、無機微粒子が好ましく、金属酸化物(例、二酸化チタン、酸化スズ、シリカ)微粒子が特に好ましい。微粒子のサイズは、球相当径で0.001 μ m乃至1 μ mであることが好ましく、0.01 μ m乃至0.1 μ mであることがさらに好ましい。ポリマーとしては、塩化ビニリデンおよびスルホン酸ポリマー(例、ポリスチレンスルホン酸)またはその塩が好ましい。ポリマーは、ラテックス状態で、光学等方性連続相に添加することができる。屈折率調整剤の屈折率と光学的等方性連続相を形成するポリマトリックスの屈折率との差は0.01乃至0.20であることが好ましい。屈折率調整剤の屈折率が光学的等方性連続相の屈折率よりも大きい場合は、添加後の光学的等方性連続相の屈折率は大きくなり、屈折率調整剤の屈折率が光学的等方性連続相の屈折率よりも小さい場合は、添加後の光学的等方性連続相の屈折率は小さくなる。これにより光学的等方性連続相の屈折率は光学的異方性不連続相の透過軸方向の屈折率にあわせて微調整することができる。屈折率調整剤の添加量は、光学的等方性連続相のポリマトリックス100質量部に對し、0.1乃至100質量部が好ましく、1乃至80質量部がさらに好ましい。

【0026】光学的等方性連続相は、ポリマーマトリックスから形成する。使用するポリマーは、偏光選択層の形成段階(例えば、層の塗布液の状態)からポリマーであってもよいし、偏光選択層の形成段階ではモノマーであって、その後、重合によりポリマーを形成してもよい。ポリマーマトリックスのポリマーとしては、光学的等方性が高いポリマーを用いる。ただし、固有屈折率が比較的大きいとされるポリマー(例、ポリカーボネート、ポリスチレン)であっても、屈折率を低くするための添加剤により光学的等方性にする事で光学的等方性連続相に使用することもできる。光学的等方性連続相のポリマーマトリックスに使用するポリマーの例には、タンパク質(例、ゼラチン、カゼイン)、多糖類(例、アガロース、セルロース、プルラン、カラギーナン、ポリガラクトン酸、アルギン酸)、セルロースエーテル、セルロースエステル(例、セルロースアセテート、セルロースジアセテート、セルローストリアセテート、セルロースプロピオネート、セルロースブチレート、セルロースアセテートプロピオネート、セルロースニトレート)、ポリオレフィン(例、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン)、ポリオレフィン誘導体(例、ポリ塩化ビニル、ポリビニルアルコール、変性ポリビニルアルコール、ノルボルネン樹脂)、ポリスチレン(例、シンジオタクチックポリスチレン)、ポリエステル(ポリエチレンテレフタレート)、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ポリ-1,4-シクロヘキサンジメチレンテレフタレート、ポリエチレン-1,2-ジフェノキシエタン-4,4'-ジエチルポキシレート、ポリブチレンテレフタレート)、ポリアミド、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアリレート、ポリエーテルイミド、ポリエーテルケトン、ポリアクリル酸エステルおよびポリメタクリル酸エステル(例、メチルメタクリレート)が含まれる。

【0027】二種類以上のポリマーを混合して用いてもよい。市販のポリマー(例、ゼオネックス、日本ゼオン(株)製;ARTON、JSR(株)製;フジタック(富士写真フイルム(株)製)を使用することもできる。光学的等方性連続相のポリマーを形成するためのモノマーは、熟または電離放射線照射により重合させることができる。モノマーの重合性基の例には、エチレン性不飽和二重結合、イソシアナート基、エポキシ基、アジリジン基、オキサゾリジン基、アルデヒド基、カルボニル基、ヒドラジン基、カルボキシル基、メチロール基、活性メチレン基、ビニルスルホ基、酸無水結合(—CO—O—CO—)、シアノアクリレート基、メラミン、エーテル化メチロール、エステル結合、ウレタン結合および金属アルコキシド(テトラメトキシシラン)構造が含まれる。エチレン性不飽和二重結合が好ましい。二個以上のエチレン性不飽和二重結合を有するモノマーを用いて、架橋構造を有するポリマーを形成することもでき

る。

【0028】二個以上のエチレン性不飽和結合を有するモノマーの例には、多価アルコールと(メタ)アクリル酸とのエステル(例、エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、1, 4-ジシクロヘキサジエナール、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート)、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、トリメチロールエタントリ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、1, 3, 5-シクロヘキサントリオールトリ(メタ)アクリレート、ポリウレタンポリアクリレート、ポリエステルポリアクリレート、ビニルベンゼンおよびその誘導体(例、1, 4-ジビニルベンゼン、4-ビニル安息香酸-2-アクリロイルエチルエステル、1, 4-ジビニルシクロヘキサノン)、ビニルスルホン(例、ジビニルスルホン)、アクリルアミド(例、メチレンビスアクリルアミド)およびメタクリルアミドが含まれる。

【0029】光学的等方性連続相は無色透明であり、延伸しやすいたことが必要である。そのためには、ポリビニルアルコールまたは変性ポリビニルアルコールを用いることが特に好ましい。ポリビニルアルコールは、一般に、ポリ酢酸ビニルをケン化して得られる。ポリビニルアルコールは、酢酸ビニルの繰り返し単位を含むこと(ケン化度が100%未満)もある。変性ポリビニルアルコールの変性基の例には、アセトアセチル、スルホ、カルボキシルおよびアルコキシ基が含まれる。変性ポリビニルアルコールは、一般に、酢酸ビニルと他のモノマー(例、不飽和カルボン酸、不飽和スルホン酸、オレフィン、ビニルエーテル)との重合体をケン化して得られる。また、ポリビニルアルコールを合成してから、変性基を修飾することもできる。

【0030】なお、光散乱型偏光素子へ入射する光に対する反射率を低下させることにより、バックライト光の利用効率を向上させることができる。そのためには、光学的等方性連続相を構成するポリマーマトリックスの平均屈折率(n)は、1.70以下であることが好ましく、1.60以下であることがさらに好ましく、1.55以下であることが最も好ましい。ここで、平均屈折率(n)は下記式で表される。

$$n = (n_x + n_y + n_z) / 3$$

式中、n_xは、面内の進相軸方向の屈折率であり；n_yは、面内の進相軸方向の屈折率であり；そして、n_zは、厚み方向の屈折率である。

【0031】(光学的異方性不連続相) 光学的異方性不連続相は、偏光選択層の3質量%以上であることが好ま

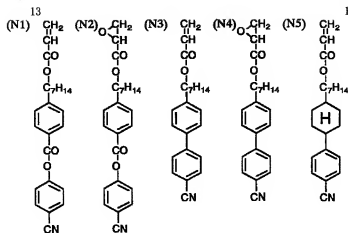
しく、4質量%以上であることがより好ましく、5質量%以上であることがさらに好ましく、10質量%以上であることがさらに好ましく、20質量%以上であることが最も好ましい。光学的異方性不連続相は、偏光選択層の95質量%以下であることが好ましく、80質量%以下であることがより好ましく、60質量%以下であることがさらに好ましく、50質量%以下であることがさらに好ましく、40質量%以下であることが最も好ましい。また、光学的異方性不連続相は、液晶性化合物から形成されることが好ましい。光学的異方性不連続相の透過軸方向の屈折率と光学的等方性連続相の屈折率との差は0.02以下であることが望ましいが、光学的異方性不連続相の透過軸方向の屈折率は調整することが難いため、光学的等方性連続相に屈折率調整剤を添加する(前述の光学的等方性連続相で定義)。

【0032】液晶性化合物は、共役が3個以上結合した化合物であることが好ましい。光学的異方性を満足するためには、常光屈折率と異常光屈折率との差が大きな液晶性化合物を用いることが好ましい。室温でネマチック相もしくはスメクティック相を示す液晶性化合物が好ましい。棒状液晶性化合物を用いることが特に好ましい。棒状液晶性化合物としては、アゾメチン類、アゾキシ類、シアノビフェニル類、シアノフェニルエステル類、安息香酸エステル類、シクロヘキサノカルボン酸フェニルエステル類、シアノフェニルシクロヘキサノール、シアノ置換フェニルビリジニル類、アルコキシ置換フェニルビリジニル類、フェニルジオキサン類、トラン類およびアルケニルシクロヘキサノールニトリル類が好ましい。なお、棒状液晶性化合物には、金属錯体も含まれる。

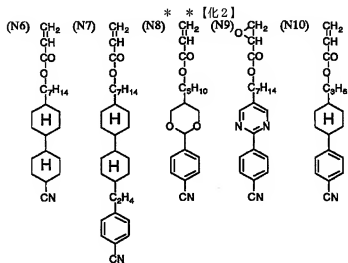
【0033】棒状液晶性化合物については、季刊化学総説第22巻液晶の化学(1994年)日本化学会編の第4章、第7章および第11章、および液晶デバイスハンドブック日本学術振興会第142委員会編の第3章に記載がある。棒状液晶性化合物の固有複屈折は、0.001以上であることが好ましく、0.005以上であることがさらに好ましく、0.01以上であることが最も好ましい。棒状液晶性化合物は、重合性基(重合架橋性基を含む)を有することが好ましい。重合性基としては、不飽和重合性基、エポキシ基またはアジリジニル基が好ましく、不飽和重合性基がさらに好ましく、エチレン性不飽和重合性基が最も好ましい。棒状液晶性化合物は、短軸方向に対してほぼ対称となる分子構造を有することが好ましい。そのためには、棒状分子構造の両端に重合性基を有することが好ましい。以下に、棒状液晶性化合物の例を示す。

【0034】

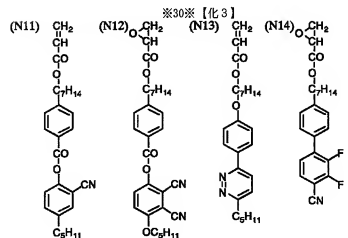
【化1】



【0035】



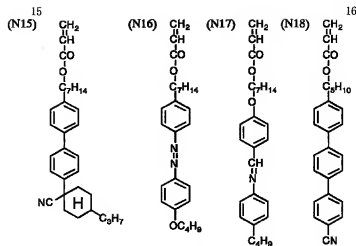
【0036】



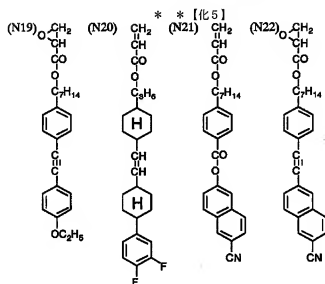
【0037】

【化4】

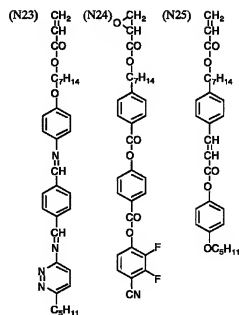
(9)



[0038]



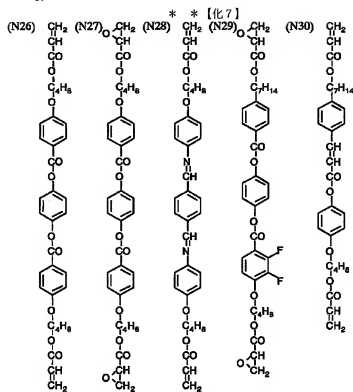
[0039]
[化6]



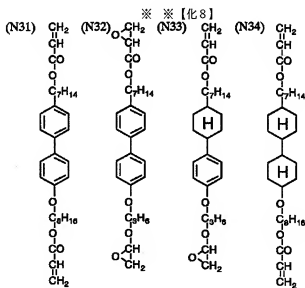
40

50

【0040】

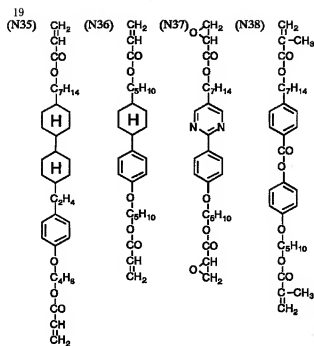


【0041】

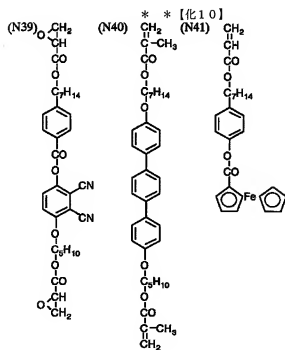


【0042】

【化9】



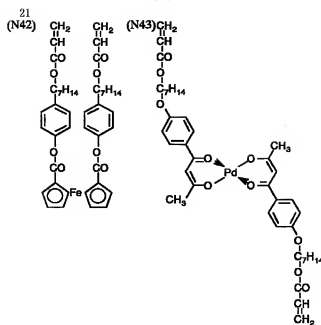
【0043】



【0044】

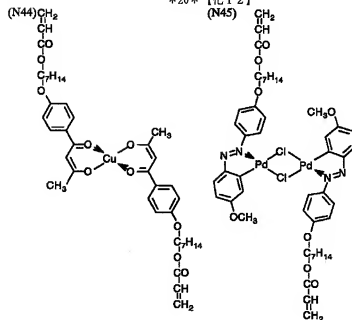
【化11】

(12)



【0045】

20 【化12】

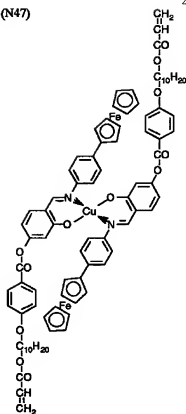


【0046】

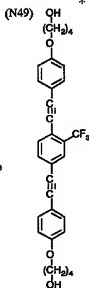
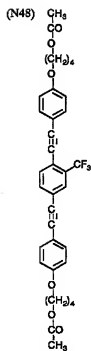
40 【化13】



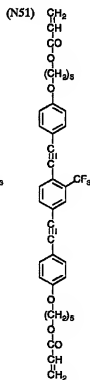
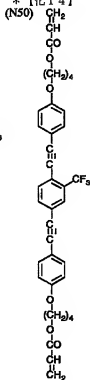
(N47)



【0047】



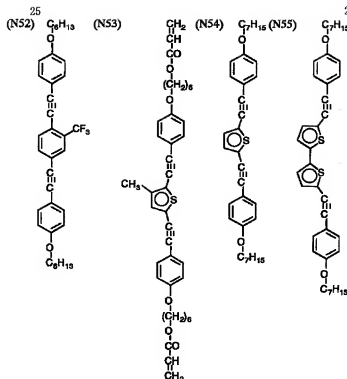
* * 【化14】



【0048】

【化15】

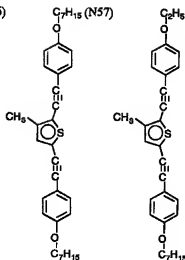
(14)



【0049】

【化16】

(N56)



【0050】 光学的異方性不連続相の「光学的異方性」とは、具体的には、上述の液晶性化合物から形成される該不連続相の光学的異方性が、0.05以上であることを意味する。光学的異方性は、偏光選択層の全光線透過率が最大となる偏光の偏光面を含む軸方向の屈折率 (n_1) と全光線透過率が最小となる偏光の偏光面を含む軸方向の屈折率 (n_2) との差の絶対値である複屈折 ($|n_1 - n_2|$) に相当する。光学的異方性は、0.05乃至1.00であることが好ましく、0.10乃至1.00であることがさらに好ましく、0.15乃至1.0

0であることが最も好ましい。

【0051】 光学フィルムが、光散乱型偏光素子として機能するためには、光学的異方性不連続相の二つの屈折率 (n_1 および n_2) の一方が、光学的等方性連続相の屈折率と実質的に等しい (具体的には、差が0.02未満の) 値となる必要がある。屈折率の差は、0.01未満であることが好ましく、0.001未満であることがさらに好ましい。連続相と不連続相の屈折率が実質的に等しい値となる方向が、偏光選択層の透過軸に相当する。光学的異方性不連続相は、粒子または液滴の状態で、光学的等方性連続相中に分散している。粒子または液滴の平均粒径 (粒子または液滴の平面領域をほぼ同面積の円で近似した近似円形の平均径) は、0.01乃至10 μm であることが好ましく、0.05乃至5 μm であることがさらに好ましく、0.05乃至1 μm であることが最も好ましい。粒子または液滴の形状については、特に制限はない。実質的に球状 (平均アスペクト比が2以下) であっても、表面積が大きな不定形であってもよい。

【0052】 光学的異方性不連続相には、液晶性化合物に加えて、可塑剤、ポリマーバインダーあるいは光重合開始剤を、必要に応じて添加することができる。可塑剤は、重合性を有することが好ましい。

【0053】 (偏光選択層形成) 光散乱型偏光素子の偏光選択層は、前述の光学的等方性連続相および光学的異方性不連続相を用いて、下記 (I) ~ (III) の順序で形成できる。

(I) 光学的等方性連続相の材料 (一般にポリマー溶

液)中に、屈折率調整剤および光学異方性不連続相の材料を、乳化または分散する。

(II) 得られた塗布液を支持体上に塗布および乾燥する。

(III) 延伸により光学異方性不連続相の光学異方性を発現(液晶性化合物ならば配向)させる。

【0054】(I)の乳化または分散は、攪拌機(例、ホモジナイザ)あるいは混練機(例、サンドミル、コロイドミル)を用いることが好ましい。界面活性剤を添加して、光学異方性不連続相の粒径を微細かつ均一に調節してもよい。また、界面活性剤により光学異方性不連続相の分散安定性を改善することもできる。界面活性剤は、光学等方性連続相の溶媒が水である場合(光学等方性連続相のポリマーが水溶性である場合)に特に有効である。ノニオン界面活性剤、アニオン界面活性剤、カチオン界面活性剤および両性界面活性剤のいずれも使用できる。

【0055】ノニオン界面活性剤としては、ポリオキシエチレン、ポリオキシプロピレン、ポリオキシブチレン、ポリグリシジルあるいはソルビタンを用いることができる。ノニオン界面活性剤の例には、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレングリコール、多価アルコール脂肪酸部分エステル、ポリオキシエチレン多価アルコール脂肪酸部分エステル、ポリオキシエチレン脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステルおよび脂肪酸ジエタノールアミド、トリエタノールアミン脂肪酸部分エステルが含まれる。アニオン界面活性剤としては、カルボン酸塩、硫酸塩、スルホン酸塩あるいはリン酸エステル塩を用いることができる。アニオン界面活性剤の例には、脂肪酸塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキルナフタレンスルホン酸塩、アルキルスルホン酸塩、オレフィンスルホン酸塩、ジアルキルスルホンコック酸塩、スルホン化脂肪酸塩、N-メチル-N-オレイルタウリン、石油スルホン酸塩、アルキル硫酸塩、硫酸化油脂、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸塩、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル硫酸塩、ポリオキシエチレンステレン化フェニルエーテル硫酸塩、アルキルリン酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸塩およびナフタレンスルホン酸塩ホモアルデヒド縮合物が含まれる。

【0056】カチオン界面活性剤としては、アミン塩、4級アンモニウム塩あるいはピリジニウム塩を用いることができる。カチオン界面活性剤の例には、第一〜第三脂肪アミン塩、テトラアルキルアンモニウム塩、トリアルキルベンジルアンモニウム塩、アルキルピリジニウム塩およびアルキルイミダゾリウム塩が含まれる。両性界面活性剤としては、カルボキシベタインまたはスルホベタインを用いることができる。両性界面活性剤の例には、N-トリアルキル-N-カルボキシメチルアンモニウム

ベタインおよびN-トリアルキル-N-スルフォアルキレンアンモニウムベタインが含まれる。界面活性剤については、「界面活性剤の応用(幸書房、刈米孝夫著、昭和55年9月1日発行)」に記載がある。界面活性剤の使用量は、不連続相1g当たり、0.001乃至1gであることが好ましく、0.01乃至0.1gであることがさらに好ましい。

【0057】(II)の塗布は、公知の塗布方法(例、ディップコート法、エアナイフコート法、カーテンコート法、ローラーコート法、ワイヤーバーコート法、グラビアコート法、押し出しコート法、スピンコート法、印刷コート法、スプレコート法およびスライドコート法)により実施できる。連続塗布が可能である方法、すなわち、ディップコート法、カーテンコート法、押し出しコート法(米国特許2681294号明細書記載)、ローラーコート法およびスライドコート法が好ましい。二以上の層(二以上の層から成る偏光選択層、あるいは偏光選択層と他の層)とを同時に塗布してもよい。同時塗布の方法については、米国特許2761791号、同2941898号、同3508947号、同3526528号の各明細書および原崎勇次著、コーティング工学、253頁、朝倉書店(1973)に記載がある。偏光選択層中で、光学異方性不連続相の粒径に厚み方向で分布をつける場合は、C型重層塗布法を採用することが好ましい。

【0058】形成する偏光選択層の厚さは、0.1μm以上であることが好ましく、1μm以上であることがより好ましく、3μm以上であることがさらに好ましく、10μm以上であることが最も好ましい。偏光選択層の厚さは、1000μm以下であることが好ましく、500μm以下であることがより好ましく、300μm以下であることがさらに好ましく、100μm以下であることがさらにまた好ましく、70μm以下であることが最も好ましい。偏光選択層は、上記のように、任意の支持体(例えば、バンドまたはドラムのような無端支持体)の上に形成し、支持体から剥ぎ取ってから(III)の延伸を実施し、それを透明支持体にラミネートすることができる。

【0059】(III)延伸法

延伸法を用いて液晶性化合物を配向させる場合、光学等方性連続相と光学異方性分散相とからなる異方性散乱層は上記方法によって、バンドまたはドラムのような無端支持体、あるいは透明支持体に塗布した後、剥ぎ取ってから延伸し、透明支持体にラミネートして形成することもできる。また、透明支持体に塗布した後、そのまま延伸して用いるか、別の透明支持体とラミネートまたは別の透明支持体に転写して形成することもできる。

【0060】延伸倍率は特に分散相が液晶性化合物の場合、ヨウ素吸収型偏光フィルムのように4乃至10倍もの高延伸倍率は必要でないため、生産性の観点から

29

3.0倍以下が好ましく、2.5倍以下がさらに好ましい。延伸時の温度は延伸しやすするために25℃以上が好ましく、40℃以上より好ましい。また、延伸時の湿度は30%以上が好ましく、50%以上より好ましい。

【0061】延伸法で形成された偏光選択層では、任意の偏光面をもつ偏光に対し、拡散光を含む全光線透過率が最大となる偏光面での透過率 T_{max} は、90%以上が好ましく、92%以上より好ましい。また、該全光線透過率が最小となる偏光面での透過率 T_{min} は、37%以下が好ましく、35%以下より好ましい。

【0062】光学異方性不連続相には、液晶性化合物に加えて、可塑性、ポリマーバインダーあるいは光重合開始剤を、必要に応じて添加することができる。可塑性は、重合性を有することが好ましい。

【0063】(光吸収型偏光素子) 光吸収型偏光素子は、所定の偏光を選択的に透過し、他の偏光を選択的に吸収する偏光選択層を有する。上記「所定の偏光」と「他の偏光」とは、一般に偏光面が互いに直交する。光吸収型偏光素子の偏光選択層は、一般にポリビニルアルコール系フィルムからなる光吸収型偏光素子が用いられている。ポリビニルアルコール系フィルムを延伸し、ヨウ素または二色性染料を吸着することが、光吸収型偏光素子の偏光選択層が得られる。光吸収型偏光素子の透過軸(偏光軸)は、フィルムの延伸方向に垂直な方向に相当する。光吸収型偏光素子の偏光度は、99%以上であることが好ましい。偏光度は、下記式で定義される値である。

偏光度 $=100 \{ (P-C) / (P+C) \}^{1/2}$
式中、Pは透過軸を平行にした二枚の偏光素子を透過する光の透過率であり、そして、Cは透過軸を直交させた二枚の偏光素子を透過する光の透過率である。光吸収型偏光素子は、市販されており、市販品を用いてもよい。

【0064】(偏光板) 光散乱型偏光素子と、光吸収型偏光素子とを積層して偏光板として用いる。原則として、光散乱型偏光素子の透過軸と光吸収型偏光素子の透過軸とは、実質的に平行になるように配置する。光散乱型偏光素子の偏光選択層側表面に、反射防止層を設けることもできる。反射防止層により表面反射が減少し、結果としてディスプレイの輝度を上昇させることができる。反射防止層としては、低屈折率層と高屈折率層の積層体(日本写真学会誌29、137頁(1966)記載)あるいは低屈折率層一層のみを設けることができる。

【0065】偏光板と液晶表示装置の光学補償シートとを組み合わせることもできる。偏光板と光学補償フィルムとを組み合わせて、液晶表示装置の視野角を著しく拡大し、高い輝度の画像が得られる。透明支持支持体上にディスコティック液晶性化合物から形成した光学異方性層を有する光学補償シート(特許第2587398号

30

公報記載)が好ましい。光学補償シートの透明支持体は、偏光板の透明支持体(前述)とは異なり、光学的異方性を有することが好ましい。特開平7-191217号公報に記載されているように、光学補償シートと偏光板と一体化することもできる。

【0066】(液晶表示装置) 偏光板は、液晶表示装置に組み込んで使用する。本発明は、液晶表示装置がツイストネマチック配向モードの液晶セル、ペンド配向モードの液晶セルまたは水平配向モードの液晶セルを有する場合に、特に効果がある。透過型液晶表示装置では、液晶セルの両側(バックライト側と観察者側)に二枚の偏光板を使用する。偏光板をバックライト側の偏光板として使用する、液晶表示装置の光の利用効率を改善できる。本発明に従う偏光板は、バックライト付き透過型の液晶表示装置のバックライト側の偏光板として、光散乱型偏光素子が光吸収型偏光素子よりバックライト側になるように配置して用いる。これにより、光吸収型偏光素子のみからなる偏光板を用いた液晶表示装置よりもバックライト光の偏光板透過率を高くする。その結果、明るく鮮明な画像を表示できる。光吸収型偏光素子の光吸収軸に平行な偏光成分は、偏光素子内部でその100%近くが吸収される。本発明に従う偏光板においては、光吸収型偏光素子の光吸収軸と光散乱型偏光素子の散乱軸が平行に配置されている。そのため、バックライトの光吸収軸に平行な偏光成分は、最初に入射する異方性散乱層で強く散乱を受け、後方散乱光がバックライト側に戻される。

【0067】後方散乱光の大部分は、バックライト部分(例えば、導光板、光拡散板、集光シート)で散乱反射された後に再び異方性散乱層に入射する。この再入射した光は、散乱に基づく偏光解消を受けて偏光成分になるため、偏光素子の光透過軸に平行な偏光成分が出現する。また、前方散乱光についても僅かに散乱解消によって偏光光となるため、光透過軸に平行な偏光成分が出現する。これらの結果として、偏光素子の光透過軸に平行な偏光成分が増加し、トータルでバックライト光の偏光素子透過率が上昇する。一体型の偏光板の偏光度については、一体化された偏光板の高い偏光度がそのまま維持され、偏光素子単体の偏光度と同等以上の値を得ることができる。ツイストネマチック(TN)配向モードの液晶セルは、最も普通に(特に、TFT液晶表示装置に)用いられている液晶セルであって、様々な文献に記載がある。本発明の偏光板と光学異方性透明支持体上にディスコティック液晶性化合物の円盤面の法線の光学異方性透明支持体面への正射影の平均方向と光学異方性透明支持体の面内遅相軸との角度が実質的に平行または実質的に垂直になるように、光学異方性層と光学異

50

方形透明支持体とを配置する。また、光学異方性透明支持体の面内遅相軸と偏光素子の面内透過軸とは、実質的に平行または実質的に垂直になるように、光学異方性透明支持体と偏光素子とを配置する。

【0068】ベンド配向モードの液晶セルは、セル中央部の液晶分子がねじれ配向していてもよい。ベンド配向液晶セルでは、液晶性化合物の屈折率異方性 n と、液晶の液晶層の厚み d との積 (nd) は、輝度と視野角を両立させるために、100乃至2000nmの範囲であることが好ましく、150乃至1700nmの範囲であることがさらに好ましく、500乃至1500nmの範囲であることが最も好ましい。偏光板と光学異方性透明支持体上にディスコティック液晶性化合物から形成した光学異方性層を有する光学補償シートとを一体化した積層体を、ベンド配向モードの液晶表示装置に組み込む場合、ディスコティック液晶性化合物の円盤面の法線の光学異方性透明支持体面への正射影の平均方向と光学異方性透明支持体の面内遅相軸との角度が実質的に45°になるように、光学異方性層と光学異方性透明支持体とを配置する。また、光学異方性透明支持体の面内遅相軸と偏光素子の面内透過軸とが実質的に平行または実質的に垂直になるように、透明支持体と偏光素子とを配置する。

【0069】水平配向液晶セルでは、液晶性化合物の屈折率異方性 n と、液晶セルの液晶層の厚み d との積 (nd) は、輝度と視野角を両立させるために、100乃至2000nmの範囲にあることが好ましく、100乃至1000nmの範囲にあることがさらに好ましく、100乃至700nmの範囲にあることが最も好ましい。本発明の偏光素子と光学異方性透明支持体上にディスコティック液晶性化合物から形成した光学異方性層を有する光学補償シートとを一体化した積層体を、水平配向モードの液晶表示装置に組み込む場合、ディスコティック液晶性化合物の円盤面の法線の光学異方性透明支持体面への正射影の平均方向と光学異方性透明支持体の面内遅相軸との角度が実質的に45°になるように、光学異方性層と光学異方性透明支持体とを配置する。また、光学異方性透明支持体の面内遅相軸と偏光素子の面内透過軸とが実質的に平行または実質的に垂直になるように、光学異方性透明支持体と偏光素子とを配置する。液晶セルは、いずれも、ノーマリーホワイトモード(NWモード)またはノーマリーブラックモード(NBモード)で用いることができる。

【0070】

【実施例】 【実施例1】

(屈折率の測定) 偏光素子の製造後は屈折率の測定が難しいため、製造前に光学的等方性連続相と光学的異方性不連続相との屈折率を測定した。ポリビニルアルコール(光学的等方性連続相のポリマーマトリックス)9質量部と球相当粒径0.015 μ mの二酸化チタン微粒子

1質量部を水90質量部に加え、加熱しながら溶解した。得られた溶液を高屈折率ガラス上に塗布し、乾燥した。形成したポリビニルアルコール膜(光学的等方性相)の屈折率をナトリウムのD線においてアッペル屈折計で測定したところ、いずれの方向の屈折率も1.521であった。垂直配向剤を高屈折率ガラス上に滴下し、撥ることで配向膜を作製した。その垂直配向膜上に液晶(ADK5029C、旭電化製)を滴下し屈折率をアッペル屈折計で測定したところ、偏光方向の屈折率(n_e)は1.742、偏光方向と直交する方向の屈折率(n_o)は1.522であった。

【0071】(光散乱型偏光素子の作製) ポリビニルアルコール9質量部と球相当粒径0.015 μ mの二酸化チタン微粒子1質量部を水90質量部に加え、加熱しながら溶解した。得られた溶液に、液晶(ADK5029C、旭電化製)2.5質量部を添加し、ホモジナイザーを用いて乳化した。光学異方性不連続相の平均粒径は0.25 μ mであった。ポリエチレンテフレートフィルム(透明支持体)に、得られた乳化液を塗布し、乾燥した。形成した厚さ60 μ mの被膜をポリエチレンテフレートフィルムからはがし、温度40°C、湿度60%の下で2.5倍に延伸した後に120°Cで3分間加熱し熱固定することで、光散乱型偏光素子を作製した。

【0072】(偏光素子の作製) 作製した光散乱型偏光素子と、市販の光吸収型偏光素子(偏光度:99.9%)とを接着剤を介して複層し、偏光素子を作製した。偏光素子を液晶表示装置用バックライトの上に配置した。光散乱型偏光素子の透過軸(光学的等方性連続相の屈折率と光学的異方性不連続相の屈折率とが実質的に等しくなる方向)と光吸収型偏光素子の透過軸とは、平行になるように配置した。その状態で透過率を測定したところ、44.5%であった。

【0073】 【実施例2】

(屈折率の測定) ポリビニルアルコール(光学的等方性連続相のポリマーマトリックス)9質量部と球相当粒径0.07 μ mのシリカ微粒子1質量部を水90質量部に加え、加熱しながら溶解した。得られた溶液を高屈折率ガラス上に塗布し、乾燥した。形成したポリビニルアルコール膜(光学的等方性相)の屈折率をナトリウムのD線においてアッペル屈折計で測定したところ、いずれの方向の屈折率も1.506であった。垂直配向剤を高屈折率ガラス上に滴下し、布でこすることで配向膜を作製した。その垂直配向膜上に液晶化合物(N-50とN-51の等モル混合物)を滴下し屈折率をアッペル屈折計で測定したところ、偏光方向の屈折率(n_e)は1.875、偏光方向と直交する方向の屈折率(n_o)は1.505であった。

【0074】(光散乱型偏光素子の作製) ポリビニルアルコール9質量部と球相当粒径0.07 μ mのシリカ微粒子1質量部を水90質量部に加え、加熱しながら溶解

した。得られた溶液に、液晶化合物(N-50とN-51の等モル混合物)2.5質量部を添加し、ホモジナイザーを用いて乳化した。ポリエチレンテフタレートフィルム(透明支持体)に、得られた乳化液を塗布し、乾燥した。形成した厚さ40 μ mの被膜をポリエチレンテフタレートフィルムからはがし、温度40℃、湿度60%の下で2.5倍に延伸した後に120℃で3分間加熱し熱固定することで、光散乱型偏光素子を作製した。光学的異方性不連続相の平均径は0.30 μ mであった。

【0075】(偏光板の作製) 作製した光散乱型偏光素子と、市販の光吸収型偏光素子(偏光度:99.9%)とを接着剤を介して積層し、偏光板を作製した。偏光板を液晶表示装置用バックライトの上に配置した。光散乱型偏光素子の透過軸(光学的等方性連続相の屈折率と光学的異方性不連続相の屈折率とが実質的に等しくなる方向)と光吸収型偏光素子の透過軸とは、平行になるように配置した。その状態で透過率を測定したところ、44.5%であった。

【0076】[比較例1]

(屈折率の測定) ポリビニルアルコール(光学的等方性連続相のポリマーマトリックス)10質量部を水90質量部に加え、加熱しながら溶解した。得られた溶液を高屈折率ガラス上に塗布し、乾燥した。形成したポリビニルアルコール膜(光学的等方性相)の屈折率をナトリウムのD線においてアッペル屈折計で測定したところ、いずれの方向の屈折率も1.514であった。垂直配向剤を高屈折率ガラス上に滴下し、布でこすることで配向膜を作製した。その垂直配向膜上に液晶化合物(N-56)を滴下し屈折率をアッペル屈折計で測定したところ、偏光方向の屈折率(n_e)は1.943、偏光方向と直交する方向の屈折率(n_o)は1.533であった。

【0077】(光散乱型偏光素子の作製) ポリビニルアルコール10質量部を水90質量部に加え、加熱しながら溶解した。得られた溶液に、液晶化合物(N-56)2.5質量部を添加し、ホモジナイザーを用いて乳化した。ポリエチレンテフタレートフィルム(透明支持体)に、得られた乳化液を塗布し、乾燥した。形成した厚さ30 μ mの被膜をポリエチレンテフタレートフィルムからはがし、温度40℃、湿度60%の下で2.5倍に延伸した後に120℃で3分間加熱し熱固定することで、光散乱型偏光素子を作製した。

【0078】(偏光板の作製) 作製した光散乱型偏光素子と、市販の光吸収型偏光素子(偏光度:99.9%)とを接着剤を介して積層し、偏光板を作製した。偏光板を液晶表示装置用バックライトの上に配置した。光散乱型偏光素子の透過軸(光学的等方性連続相の屈折率と光*

* 学的異方性不連続相の屈折率とが実質的に等しくなる方向)と光吸収型偏光素子の透過軸とは、平行になるように配置した。その状態で透過率を測定したところ、42.5%であった。

【0079】[実施例3]

(屈折率の測定) ポリビニルアルコール(光学的等方性連続相のポリマーマトリックス)5質量部とポリスチレンスホン酸カリウム5質量部を水90質量部に加え、加熱しながら溶解した。得られた溶液を高屈折率ガラス上に塗布し、乾燥した。形成したポリビニルアルコール膜(光学的等方性相)の屈折率をナトリウムのD線においてアッペル屈折計で測定したところ、いずれの方向の屈折率も1.533であった。垂直配向剤を高屈折率ガラス上に滴下し、布でこすることで配向膜を作製した。その垂直配向膜上に液晶化合物(N-56)を滴下し屈折率をアッペル屈折計で測定したところ、偏光方向の屈折率(n_e)は1.943、偏光方向と直交する方向の屈折率(n_o)は1.533であった。

【0080】(光散乱型偏光素子の作製) ポリビニルアルコール5質量部とポリスチレンスホン酸カリウム5質量部を水90質量部に加え、加熱しながら溶解した。得られた溶液に、液晶化合物(N-56)2.5質量部を添加し、ホモジナイザーを用いて乳化した。光学的異方性不連続相の平均径は0.30 μ mであった。ポリエチレンテフタレートフィルム(透明支持体)に、得られた乳化液を塗布し、乾燥した。形成した厚さ30 μ mの被膜をポリエチレンテフタレートフィルムからはがし、温度40℃、湿度60%の下で2.5倍に延伸した後に120℃で3分間加熱し熱固定することで、光散乱型偏光素子を作製した。

【0081】(偏光板の作製) 作製した光散乱型偏光素子と、市販の光吸収型偏光素子(偏光度:99.9%)とを接着剤を介して積層し、偏光板を作製した。偏光板を液晶表示装置用バックライトの上に配置した。光散乱型偏光素子の透過軸(光学的等方性連続相の屈折率と光学的異方性不連続相の屈折率とが実質的に等しくなる方向)と光吸収型偏光素子の透過軸とは、平行になるように配置した。その状態で透過率を測定したところ、45.0%であった。

【0082】(光散乱型偏光素子の評価)

1. 屈折率

実施例1、2、3および比較例1について光学的異方性化合物と光学的等方性化合物の屈折率の測定結果を第1表に示す。

【0083】

【表1】

第1表

光学的異方性化合物

光学的等方性化合物

35	36		
光散乱型偏光素子	n 1	n 2	n 3
実施例 1	1. 7 4 2	1. 5 2 2	1. 5 2 1
実施例 2	1. 8 7 5	1. 5 0 5	1. 5 0 6
比較例 1	1. 9 4 3	1. 5 3 3	1. 5 1 4
実施例 3	1. 9 4 3	1. 5 3 3	1. 5 3 3

【0084】2. 光線透過率

光散乱型偏光素子の光線透過率をヘイズメーター (MO DEL1001DP、日本電色工業 (株) 製) を用いて 10 測定した。測定は光源とフィルムの間に偏光素子を挿入して行い、偏光素子の透過軸と偏光選択層の透過軸を同じにしたものを平行、直交させたものを直交として。光*

*線透過率は全光線透過率として評価した。偏光選択性がある場合、平行の方が直交に比べて高透過率となる。光線透過率の測定結果を第2表に示す。

【0085】

【表2】

第2表

光散乱型 偏光素子	全光線透過率	
	平行	直交
実施例 1	92. 1	34. 9
実施例 2	92. 2	34. 2
比較例 1	87. 6	33. 0
実施例 3	92. 5	33. 8

注：全光線透過率の単位は、%である。

【0086】実施例1～3においては、光学的異方性不連続相の屈折率のn2と光学的等方性連続相の屈折率n3が近いため、全光線透過率の平行が高くなっているが、比較例1においては、n2とn3に差があるために全光線透過率の平行は低くなっている。液晶表示装置に用いるフィルムの全光線透過率の平行は高いほうが優れている。実施例1～3においては、(n1-n3)の値に違いがあり (n1-n3) が大きいほうが全光線透過率の直交の値が小さくなる。全光線透過率の直交の値が小さいほど後方散乱されやすくなっているため、実施例※

※1～3のフィルムを液晶表示装置に用いることにより、光の利用効率は大きく向上する。

【0087】【参考例1】市販の光吸収型偏光素子を、液晶表示装置用バックライトの上に配置した。その状態で透過率を測定したところ、41%であった。

【0088】【実施例4】

(光学異方性透明支持体の作製) 下記組成のセルロースアセテート溶液をミキシングタンクに投入し、加熱攪拌して溶解した。

【0089】

セルロースアセテート溶液組成

酢化度 60. 9%のセルロースアセテート	100質量部
T P P (トリフェニルホスフェート)	7. 8質量部
B D P (ビフェニルジフェニルホスフェート)	3. 9質量部
酢酸メチル	300質量部
メタノール	54質量部
1-ブタノール	11質量部

【0090】別のミキシングタンクに、下記の溶液を加熱攪拌、溶解して作製し、上記ドープ474質量部に対★

★し22質量部添加して充分攪拌混合した。

【0091】

レターデーション上昇剤溶液組成

2-ヒドロキシ-4-ベンジルオキシベンゾフェノン	12質量部
--------------------------	-------

2, 4-ベンジルオキシベンゾフェノン
メチレンクロライド
メタノール

4 質量部
8 0 質量部
2 0 質量部

【092】セルロースアセテート溶液とレーダーシオン昇剤溶液との混合液（ドープ）を、流延口から0に冷却したドラム上に流延した。フィルムの溶媒含有率70質量%の状態で見取り、両端をビンテナーに固定し、3～5質量%の領域で機械方向と垂直方向の延伸率3%となる間隙に保ちつつ乾燥し、その後多数のロールを有する熱処理装置の中を搬送することにより乾燥した。ガラス転移温度である120を越える領域では、機械方向の延伸率が実質0%であった。取扱い時に機械方向に4%延伸するため、機械方向と垂直方向の延伸率と機械方向の全延伸率の比は0.75となるようにして、厚さ107μmのセルロースアセテートフィルムを製膜*

*した。このようにしてセルロースアセテートフィルムを作製した。得られたフィルムの弾性率は、機械方向 (MD) で 430 kg/mm^2 、機械方向に垂直な方向 (TD) で 360 kg/mm^2 、MD/TD 比が 1.19 であった。また、Rth は 80 nm 、Re は 11 nm であった。後述の下塗後も、支持体フィルム表面への析出が認められず、光学異方性の高いムラのない良好な透明支持体が得られた。

【0093】(下塗り層の形成) 光学異方性透明支持体に、下記組成の塗布液を 28 ml/m^2 塗布、乾燥し、 $0.1 \mu\text{m}$ のゼラチン下塗り層を塗設した。

【0094】

ゼラチン下塗り層塗布液組成

ゼラチン	0.542	質量部
ホルムアルデヒド	0.136	質量部
サリチル酸	0.160	質量部
アセトン	39.1	質量部
メタノール	15.8	質量部
メチレンクロライド	40.6	質量部
水	1.2	質量部

【0095】ゼラチン下塗り層の上に下記組成の塗布液 ※た。
を7ml/m² 塗布、乾燥して、第2下塗り層を設け ※ 【

[0096]

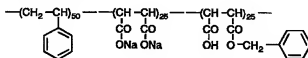
第2下塗り層塗布液組成

下記のアニオン性コポリマー	0.079質量部
クエン酸モノエチルエステル	1.01質量部
アセトン	20質量部
メタノール	87.7質量部
水	4.05質量部

【0097】

★ ★ 【化17】

アニオン性コポリマー



【0098】さらに、光学異方性透明支持体の反対側 ☆バック層を設けた。
に、下記組成の塗布液を $25\text{ml}/\text{m}^2$ 塗布、乾燥し、☆ 【0099】

☆バック層を設けた。

【0099】

バック層塗布液組成

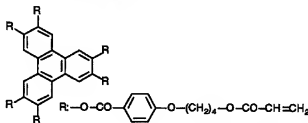
39	酢化度 55% のセルロースジアセテート	40	0.656 質量部
	シリカ系マント剤 (平均粒径: 1 μm)		0.065 質量部
	アセトン		67.9 質量部
	メタノール		10.4 質量部

【0100】 (光学異方性層の形成) 第2下塗り層の上に、厚さ 0.5 μm のポリビニルアルコール系配向膜を設け、表面をラビング処理した。配向膜の上に、下記のディスコティック液晶性化合物 9.1 g、エチレンオキサイド変性トリメチロールプロパントリアクリレート (SP327、大阪有機化学 (株) 製) 0.9 g、セルロースアセテートブチレート (CAB551-0.2、イーストマンケミカル社製) 0.2 g、セルロースアセテートブチレート (CAB531-1、イーストマンケミカル社製) 0.05 g、光重合開始剤 (イルガキュア 907、チバガイギー社製) 3.0 g および光増感剤* ディスコティック化合物

* (カヤキュア-DETX、日本化薬 (株) 製) 0.1 g を、20.67 g のメチルエチルクトンに溶解した塗布液を、#4 のワイヤーバーで塗布した。これを、金属の枠に貼りつけて 120℃ の高温槽中で 3 分間加熱し、ディスコティック液晶性化合物を配向させた。120℃ のまま高圧水銀灯を用いて 1 分間 UV 照射し、室温まで放冷して、ディスコティック液晶性化合物を含む光学異方性層を形成した。

【0101】

【化18】



【0102】 光学異方性層の厚さは、1.9 μm であった。光学異方性層と光学異方性透明支持体との積層体 (光学補償シート) のレターデーションを、配向膜のラビング方向に沿って測定したところ、光学軸の平均傾斜角は 18.2°、厚み方向のレターデーション (Rth) 156 nm、面内レターデーション (Re) は 33 nm であった。

【0103】 (光学異方性層付き偏光板の作製) 延伸したポリビニルアルコールフィルムにヨウ素を吸着させて、光吸収型偏光素子を作製した。光吸収型偏光素子の片側に、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、光学異方性層と光学異方性透明支持体との積層体を、光学異方性層が外側となるように貼り付けた。反対側には、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、実施例 2 で作製した光散乱型偏光素子を偏光選択層が外側となるように貼り付けた。光吸収型偏光素子の透過軸 (ne 方向) も平行になるように配置し、光学異方性層付き偏光板を作製した。光学異方性層付き偏光板を光学異方性層を外側にしてアクリル系接着剤を用いてガラス板に貼り付け、高温、加圧下でエッジングした後、90℃ の恒温槽に入

※れ、500 時間放置した。偏光素子を調べたところ、剥離、泡の発生あるいは皺の発生のような問題は全く認められなかった。さらに 500 時間 (合計 1000 時間) 90℃ の恒温槽に入れてから調べても、剥離、泡の発生あるいは皺の発生のような問題は全く認められなかった。

【0104】 【実施例 5】

(液晶表示装置の作製) ITO 透明電極が設けられたガラス基板の上に、ポリイミド配向膜を設け、ラビング処理を行った。5 μm のスベーパーを介して、二枚の基板を配向膜が向かい合うように重ねた。配向膜のラビング方向が直交するように、基板の向きを調節した。基板の間隙に、棒状液晶性分子 (ZL4792、メルク社製) を注入し、液晶層を形成した。液晶性分子の n は 0.0969 であった。以上のように作製した TN 液晶セルのバックライト側に、実施例 4 で作製した光学異方性層付き偏光素子を貼り付け、反対側には光散乱型偏光素子がない光学異方性層付き偏光素子を貼り付けて、液晶表示装置を作製した。光学異方性層と光学異方性透明支持体との積層体の選相軸と、液晶セルのラビング方向とは、直交するように配置した。

【0105】 具体的な層構成は、以下の順序の通りである。

光吸収型偏光素子 (2)
 光学異方性透明支持体 (3)
 光学異方性層 (4)
 TNモードの液晶セル (5)
 光学異方性層 (6)
 光学異方性透明支持体 (7)
 光吸収型偏光素子 (8)
 透明支持体 (9)
 光散乱型偏光素子 (10)
 バックライト (11)

光学異方性層 (6)、光学異方性透明支持体 (7)、光吸収型偏光素子 (8)、透明支持体 (9) および光散乱型偏光素子 (10) が、偏光板を構成する。

【0106】液晶表示装置の液晶セルに、電圧を印加し、白表示 2V、黒表示 5V における白表示と黒表示との透過率の比をコントラスト比として、上下左右でコントラスト比が 1.0、かつ階調反転のない領域を視野角として測定した。その結果、上下の視野角は 125° 、左右の視野角は 165° であった。また、正面コントラストは、2.30 であった。従来の偏光素子を用いた液晶表示装置と比較したところ、正面輝度が約 40% 上昇した。

【0107】[実施例 6]

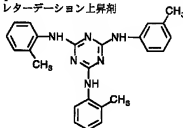
(光学異方性透明支持体の作製) 室温において、平均酢酸化度 60.9% のセルロースアセテート 4.5 質量部、下記のレターデーション上昇剤 1.62 質量部、メチレンクロリド 23.2、7.2 質量部、メタノール 42.57 質量部および n-ブタノール 8.50 質量部を混合して、溶液 (ドープ) を調製した。得られたドープを、有効長 6m のバンド流延機を用いて、乾燥膜厚が $100\mu\text{m}$ になるように流延して乾燥した。得られたセルロースアセテートフィルム (光学異方性透明支持体) について、エリブソメーター (M-150、日本分光 (株) 製) を用*

いて、波長 550nm におけるレターデーションを測定したところ、Re レターデーション値が 5nm、Rth レターデーション値が 120nm であった。

【0108】

【化 19】

レターデーション上昇剤



【0109】(光学異方性層の形成) 光学異方性透明支持体にゼラチン下塗り層を設けた。ゼラチン下塗り層の上に、下記の組成の塗布液を #16 のワイヤーバーコーターで $28\text{ml}/\text{m}^2$ 塗布した。60℃ の温風で 60 秒、さらに 90℃ の温風で 150 秒乾燥した。次に、光学異方性透明支持体の遅相軸 (波長 632.8nm で測定) と 45° の方向に、形成した膜に対してラビング処理を実施した。

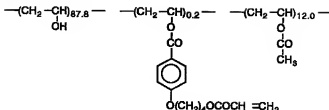
【0110】

配向膜塗布液組成

下記の変性ポリビニルアルコール	10 質量部
水	371 質量部
メタノール	119 質量部
グルタルアルデヒド (架橋剤)	0.5 質量部

【0111】

【化 20】



【01121】配向膜上に、実施例4で用いたディスコティック液晶性化合物4-1、0.1g、エチレンオキシドで変成したポリエチレンプロピレンアクリレート（V#360、大阪有機化学（株）製）4.06g、セルロースアセテートブチラート（CAB551-02、1、イーストマケミカル社製）0.90g、セルロースアセテートブチラート（CAB531-1、イーストマケミカル社製）0.23g、光重合開始剤（イルガキュア-970、チバガイギー社製）1.35g、増感剤（イラキュア-DETX、日本化薬（株）製）0.45gを、102gのメチルエチルケトンに溶解し塗布布を、#3のワイヤーペアで塗布した。これを金属の枠に取り付けて、130℃の恒温槽中で2分間加熱し、ディスコティック液晶化合物を配向させた。次に、130±120 W/cm²高圧大気灯を用いて、1分間UV照射しディスコティック化合物を重合させた。その後、室温まで放冷した。このようにして、光学異方性層を形成した。波長546nmで測定した光学異方性層のレターゼーション値は38nmであった。また、円盤面と光学異方性透明支持体面との間の平均角度（平均傾斜角）は40°

【0113】(構円偏光板の作製) 光学異方性透明支持体をアルカリ溶液中でケル化処理し、ポリビニルアルコールとヨウ素とからなる光吸収型偏光素子の一方の面に接着剤を介して貼り合わせた。さらに、光学異方性層と光学異方性透明支持体との積層体の光学異方性透明支持体と光学異方性透明支持体と光学異方性透明支持体との積層体の光吸収型偏光素子と光学異方性透明支持体との積層体の光吸収型透明支持体面とを接着剤を介して貼り合わせた。光吸収型偏光素子の透過軸と、二枚の光学異方性透明支持体の選相軸とは、全て平行に配置した。光吸収型偏光素子のもう一方の面、光散乱型偏光素子を、光吸収型偏光素子の透過軸と光散乱型偏光素子の透過軸(n方向)とが平行になるように、接着剤を介して貼り合わせ、構円偏光板を作製した。

【0114】(第2楕円偏光板の作製) 光散乱型偏光素子の代わりに、光学的等方性セルローストリアセートフィルムを用いた以外は楕円偏光板の作製と同様にして、第2楕円偏光板を作製した。

【0115】(ベンド配向液晶セルの作製)ITO電極付きのガラス基板に、ポリイミド膜を配向膜として設け、配向膜にラビング処理を行った。得られた二枚のガラス基板をラビング方向が平行となる配置で向かい合

せ、セルギャップを $6 \mu\text{m}$ に設定した。セルギャップに n が 0.1396 の液晶性化合物 (ZLI1132、メルク社製) を注入し、ベンズ配向液晶セルを製作した。

【10116】(液晶表示装置の作製) 作製したベンド配向板を挟むように、作製した楕円偏光板と第2楕円偏光板とを貼付けた。楕円偏光板は光散乱型液晶素子がバックライト側になるように貼り付け、第2楕円偏光板は光学の等方性セルローストリアセートフィルムが視認側になるように貼り付けた。そして、各楕円偏光板の光学異方性層がセル基板に対面し、液晶セルのラビング方向とそれに対面する光学異方性層のラビング方向とが反平行となるように配置した。

【0117】〔実施例7〕
透明支持体の作製 厚さ100 μm のセルローストリアセテートフィルムに、厚さ0.1 μm のゼラチン下塗り層を設けて、透明支持体を作製した。波長546nmにおけるレタデーションを測定したところ、Reレタデーション値が0.6nm、Rlレタデーション値が3.5nmであった。

【0118】(配向膜の形成) 透明支持体のゼラチン下塗り層の上に、実施例6で用いた配向膜塗布液を#16のワイヤーバーコーターで 28 m l/m^2 塗布した。60℃の温風で60秒、さらに90℃の温風で150秒乾燥した。次に、透明支持体の選好軸(波長 632.8 nm で測定)と45°の方向に、形成した膜に対してラビング処理を実施した。

【0119】(光学異性量產の形成) 配向膜上に、実施例4で用いたディスコティック液晶性化合物4-1、0.1 g、エチルセオキサイド変成リチウムテトラフルボホスホントリアリレート (V#360、大阪有機化学 (株) 製) 4.06 g、セルロースアセテートブチラート (CAB551-0、2、イーストマンケミカル社製) 0.90 g、セルロースアセテートブチラート (CAB531-1、イーストマンケミカル社製) 0.23 g、光重合開始剤 (イルガキュア-907、チバガイギ-社製) 1.35 g、増粘剤 (カキユア-DET-X、日本化薬 (株) 製) 0.45 gを、1.02 gのメチルセロシト

た。これを金属の枠に貼り付けて、130℃の恒温槽中で2分間加熱し、ディスコティック液晶性化合物を配向させた。次に、130℃で120 W/cm²高圧水銀灯を用いて、1分間UV照射しディスコティック化合物を重

合させた。その後、室温まで放冷した。このようにして、光学異方性層を形成した。波長 546 nm で測定した光学異方性層の R_e レターデーション値は 38 nm であった。また、円盤面と透明支持体面との間の平均角度（平均傾斜角）は 40° であった。

【0120】（楕円偏光板の作製）透明支持体をアルカリ浴槽中で両面ケン化処理した。その透明支持体面を、ポリビニルアルコールとヨウ素とからなる光吸収型偏光素子の一方の面に接着剤を介して貼り合わせた。さらに、光学異方性層と透明支持体との積層体の透明支持体面と、光吸収型偏光素子と透明支持体との積層体の透明支持体面とを接着剤を介して貼り合わせた。光吸収型偏光素子の透過軸は、透明支持体の連軸と直交させた。光吸収型偏光素子の一方の面に、光散乱型偏光素子を、光吸収型偏光素子の透過軸と光散乱型偏光素子の透過軸（ ne 方向）とが平行になるように、接着剤を介して貼り合わせ、楕円偏光板を作製した。

【0121】（第2楕円偏光板の作製）光散乱型偏光素子の代わりに、光学的等方性セルローストリアセテートフィルムを用いた以外は楕円偏光素子の作製と同様にし、第2楕円偏光板を作製した。

【0122】（水平配向液晶セルの作製）ITO電極付*

*きのガラス基板に、ポリイミド膜を配向膜として設け、配向膜にランニング処理を行った。得られた二枚のガラス基板をランニング方向が反平行となる配置で向かい合わせ、セルギャップを $3.7 \mu\text{m}$ に設定した。セルギャップに $n_g = 0.0988$ の液晶性化合物（ZLI4792、メルク社製）を注入し、水平配向液晶セルを作製した。

【0123】（液晶表示装置の作製）作製した水平配向セルを挟むように、作製した楕円偏光板と第2楕円偏光板とを貼り付けた。楕円偏光板は光散乱型偏光素子がバックライト側になるように貼り付け、第2楕円偏光板は光学的等方性セルローストリアセテートフィルムが視認側になるように貼り付けた。そして、二枚の楕円偏光板の光学異方性層がセル基板に対面し、液晶セルのランニング方向とそれに対面する光学異方性層のランニング方向とが反平行となるように配置した。

【0124】（液晶表示装置の評価）実施例6および7で作製した液晶表示装置について、視野角と明るさを評価した。結果を第3表に示す。

【0125】

【表3】

第3表

液晶表示装置	表示モード	視野角 (上/下/左/右)	明るさ
実施例6	ベンド配向	$80^\circ / 70^\circ / 73^\circ / 73^\circ$	600 cd
実施例7	水平配向	$75^\circ / 45^\circ / 56^\circ / 55^\circ$	450 cd

【0126】【実施例8】実施例1～3、比較例1の偏光板を用い、図4に示す構成の液晶表示装置を作製した。30 μm OPCON製）を用いて測定した。輝度の測定結果を第4表に示す。

【0127】（液晶表示装置の評価）液晶表示装置の正面および45度方向の輝度を色彩輝度計（BM-7、T※

【0128】

【表4】

第4表

液晶表示装置	正面方向輝度	45度方向輝度
実施例1	290 cd/m^2	143 cd/m^2
実施例2	296 cd/m^2	148 cd/m^2
比較例1	252 cd/m^2	124 cd/m^2
実施例3	301 cd/m^2	151 cd/m^2

【図面の簡単な説明】

【図1】光散乱型偏光素子の基本的な構成を示す断面模式図である。

【図2】光吸収型偏光素子のみを用いた従来の液晶表示装置を示す断面模式図である。

【図3】光吸収型偏光素子と光散乱型偏光素子とを積層した偏光板を用いた液晶表示装置を示す断面模式図であ

る。

【図4】光吸収型偏光素子と光散乱型偏光素子とを積層した偏光板を用いた別の液晶表示装置を示す断面模式図である。

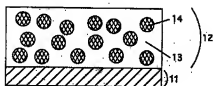
【符号の説明】

11 透明支持体

12 偏光選択層

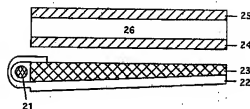
- 1 3 光学の等方性連続相
 1 4 光学の異方性不連続相
 2 1 バックライト光源
 2 2 反射板
 2 3 導光板
 2 4 下側光吸収型偏光素子

【図 1】

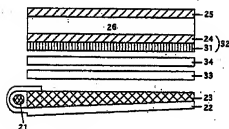


- * 2 5 上側光吸収型偏光素子
 2 6 液晶セル
 3 1 光散乱型偏光素子
 3 2 偏光板
 3 3 散乱シート
 * 3 4、3 5 集光性フィルム

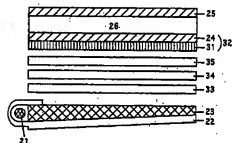
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H049 BA02 BA44 BB03 BB51 BB62
 BC01 BC09 BC14 BC22
 2H091 FA08X FA08Z FA32X FB02
 FB12 FD06 KA01 LA16